

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
30. Juni 2005 (30.06.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/058627 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B60J 7/12**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/002744

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Dezember 2004 (15.12.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 60 588.6 19. Dezember 2003 (19.12.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **WILHELM KARMANN GMBH** [DE/DE]; Kar-
mannstrasse 1, 49084 Osnabrück (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **FEUSSAHRENS,**
Heino [DE/DE]; Am Entenplatz 15, 49419 Wagenfeld

(DE). **EMMELMANN, Hans-Joachim** [DE/DE]; Hum-
boldstrasse 31, 49074 Osnabrück (DE). **BUNSMANN,**
Winfried [DE/DE]; Stiegteweg 5, 49143 Bissendorf (DE).

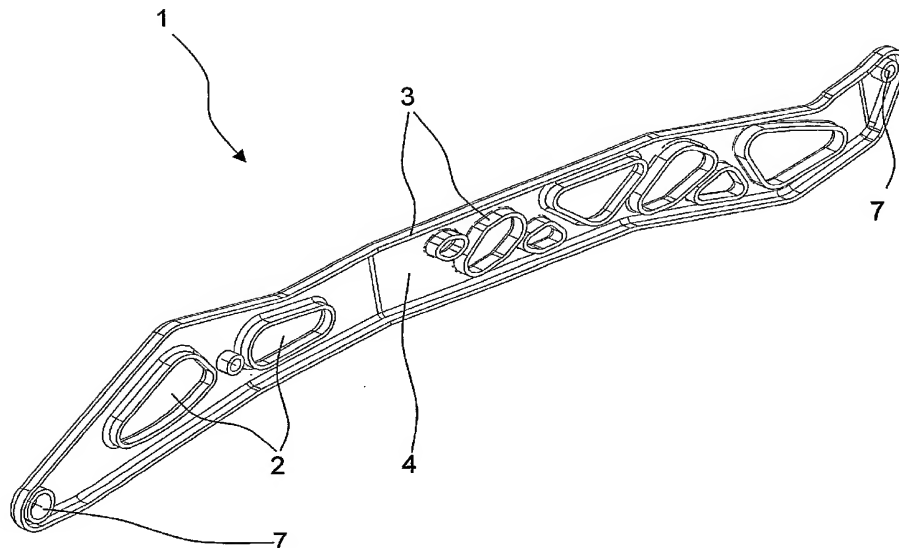
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COMPONENT OF AN ADJUSTING MECHANISM FOR A CONVERTIBLE MOTOR VEHICLE ROOF

(54) Bezeichnung: BAUTEIL EINES VERSTELLMECHANISMUS FÜR EIN FAHRZEUG-DACH EINES CABRIOLETS



(57) Abstract: The invention relates to a component (1) of an adjusting mechanism for a convertible motor vehicle roof, which can be adjusted between a first position and a second position. The component (1) is subjected to strain which varies according to the position thereof and is topologically and/or topographically adapted to the strain exerted upon the component (1) for a pre-defined design area such that at least one approximately equal distribution of tension occurs in the component (1) at least in critical load situations and the component (1) in low strain areas is embodied using less material than in areas of higher strain or is provided with a recess (2).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/058627 A1



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Bauteil (1) eines Verstellmechanismus für ein zwischen einer ersten Position und einer zweiten Position verstellbar ausgeführtes Fahrzeugdach eines Cabriolets beschrieben. Das Bauteil (1) ist in Abhängigkeit seiner Lage wechselnden Belastungen ausgesetzt und ist für einen vordefinierten Designraum topologisch und/oder topographisch derart an die auf das Bauteil (1) einwirkenden Belastungen angepasst, dass im Bauteil (1) wenigstens in kritischen Lastsituationen wenigstens annähernd eine gleichmässige Spannungsverteilung vorliegt und dass das Bauteil (1) in niedrig belasteten Bereichen mit einem geringeren Materialeinsatz als in höher belasteten Bereichen oder mit einer Aussparung (2) ausgeführt ist.

Bauteil eines Verstellmechanismus für ein Fahrzeug-
dach eines Cabriolets

Die Erfindung betrifft ein Bauteil eines Verstellmechanismus für ein zwischen einer ersten Position und einer zweiten Position verstellbar ausgeführtes Fahrzeugdach eines Cabriolets.

Aus der Praxis hinlänglich bekannte Verstellmechanismen für Fahrzeugdächer von Cabriolets weisen Gestänge auf, deren einzelne Gestängeteile an verschiedenen Gelenkpunkten gelenkig miteinander verbunden sind und aufgrund vorhandener Bauräume für die Gestängekinematik bestimmten Gestaltungszwängen unterliegen. An den Gelenkpunkten werden jeweils in Abhängigkeit einer aktuellen Belastungssituation unterschiedliche Kräfte und Momente in die einzelnen Gestängeteile eingeleitet.

Dabei greifen in geschlossenem Zustand, in geöffnetem bzw. in vollständig abgelegtem Zustand eines Fahrzeugdaches eines Cabriolets sowie in Stellungen des Fahrzeugdaches zwischen diesen beiden Positionen, die aufgrund ungünstiger Hebelverhältnisse jeweils kritische Lastsituationen für die Gestängeteile darstellen, hohe Belastungen an den Gestängeteilen an, so dass an die Festigkeit der Gestängeteile hohe Anforderungen gestellt sind. Die bisher eingesetzten Gestängeteile sind als Vollquerschnitt-Stahl-Stanzbiegeteile oder Schmiedeteile, als Vollquerschnitt-Spritzgussteile aus

faserverstärktem Kunststoff oder als Hohlquerschnitt-Teile aus vorgeformten, wie gebogenen oder geprägten und anschließend verschweißten Stahlblechen ausgebildet.

Die in der vorbeschriebenen Art und Weise ausgeführten Gestängeteile sind bekannterweise durch ein ungünstiges Bauteilgewicht-Steifigkeits-Verhältnis gekennzeichnet und verursachen unerwünscht hohe Fertigungskosten.

Aus der DE 101 34 439 A1 ist ein schwenkbares Gestänge für ein öffnungsfähiges Fahrzeugdach sowie ein Verfahren zum Herstellen eines derartigen Gestänges mittels Innenhochdruckumformen aus hohlem Halbzeug bekannt, welches Gestänge im Vergleich zu den vorgenannten Gestängeteilen mit einem günstigeren Bauteilgewicht-Steifigkeits-Verhältnis herstellbar ist.

Nachteilig dabei ist jedoch, dass eine an den jeweilig vorliegenden Anwendungsfall angepasste bzw. belastungsgerecht ausgeführte Bauteilformung mittels Innenhochdruckumform-Verfahren nicht in beliebiger Art und Weise realisierbar ist, da eine Bauteilumformung nur mit einem Streckverhältnis bis etwa 20% durchführbar ist.

Darüber hinaus sind bei den aus dem Stand der Technik vorgeschlagenen mittels Innenhochdruckumformen hergestellten Bauteilen Anbindungen von zusätzlichen Teilen an die fertig umgeformten Bauteile nur mit er-

höhtem fertigungstechnischen Aufwand realisierbar, da diese unter Umständen nicht mittels kostengünstigen Punktschweißverfahren sondern mit aufwändigeren und kostenintensiveren Schweißverfahren, bei welchen die zu befestigenden Anbindungen über an die Ränder gelegten Schweißnähte an den Gestängeteilen befestigt werden, durchzuführen sind. Dies resultiert aus der Tatsache, dass die bei Punktschweißverfahren erforderlichen Schweißzangen aufgrund der mit geschlossenem Bauteilquerschnitt ausgeführten Gestängeteilen in kleinen Durchmesserbereichen nicht an für den Punktschweißprozess erforderlichen Positionen anordenbar sind.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Bauteil eines Verstellmechanismus für ein verstellbar ausgeführtes Fahrzeugdach eines Cabriolets zur Verfügung zu stellen, welches sowohl kostengünstig als auch mit einem günstigen Bauteilgewicht-Steifigkeits-Verhältnis herstellbar ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einem Bauteil gemäß den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

Das erfindungsgemäße Bauteil eines Verstellmechanismus für ein zwischen einer ersten Position und einer zweiten Position verstellbar ausgeführtes Fahrzeugdach eines Cabriolets, welches in Abhängigkeit seiner Lage wechselnden Belastungen ausgesetzt ist, ist durch ein günstiges Bauteilgewicht-Steifigkeits-Verhältnis gekennzeichnet, da es für einen vordefinierten Designraum topologisch und/oder topographisch derart an die auf

das Bauteil einwirkenden Belastungen angepasst ist, dass im Bauteil wenigstens in kritischen Lastsituationen wenigstens annähernd eine gleichmäßige Spannungsverteilung vorliegt und dass das Bauteil in niedrig belasteten Bereichen mit einem geringeren Materialeinsatz als in höher belasteten Bereichen oder mit einer Aussparung ausgeführt ist.

Das bedeutet, dass die Gestaltung des Bauteils derart belastungsgerecht ausgeführt ist, dass das Bauteil in allen Bereichen wenigstens annähernd nur mit dem Materialaufwand ausgeführt ist, der in dem jeweiligen Bereich erforderlich ist und mit dem die zulässigen Spannungen und Verformungen im zulässigen Toleranzbereich liegen. Eine derartige Gestaltung eines in Abhängigkeit von kritischen Lastsituationen hinsichtlich eines Bauteilgewicht-Steifigkeits-Verhältnisses optimierten Bauteiles ist mit dem in der DE 101 34 439 A1 vorgeschlagenen Verfahren für einen vordefinierten Designraum aufgrund des limitierten Streckverhältnisses nicht im erwünschten Umfang realisierbar.

Ein erfindungsgemäß ausgeführtes Bauteil weist daher im Vergleich zu einem mittels Innenhochdruckumform-Verfahren hergestellten Bauteil und zu einem herkömmlich ausgeführten Bauteil eines Verstellmechanismus eines Fahrzeugdaches eines Cabriolets jeweils ein verbessertes Bauteilgewicht-Steifigkeits-Verhältnis auf, da das eingesetzte Material in Abhängigkeit des jeweiligen Anwendungsfalles in einem zur Verfügung stehenden

Bauraum bzw. in einem vordefinierten Designraum optimal verteilt ist.

Ein erfindungsgemäß ausgeführtes Bauteil ist mit herkömmlichen kostengünstigen Herstellverfahren, wie Stanzen, Biegeumformen, Gießen, Fräsen oder dergleichen herstellbar, da mit diesen Herstellverfahren beliebige Bauteilkonturen mit derart variierenden Bauteilwandstärken fertigbar sind, die mittels IHU-Verfahren nicht realisierbar sind.

So besteht beispielsweise die Möglichkeit, ein erfindungsgemäßes Bauteil als ein einziges durch Blechumformen hergestelltes Teil auszuführen, welches vorzugsweise wenigstens bereichsweise mit einem offenen Profil ausgebildet ist und das mit an die anliegenden Belastungen angepasster Topologie und/oder Topographie ausgeführt ist.

Des Weiteren besteht auch die Möglichkeit, das Bauteil aus mehreren miteinander verbundenen, vorzugsweise miteinander verschweißten und wenigstens bereichsweise mit einem offenen Profil ausgeführten Einzelteilen herzustellen, die in gefügtem Zustand wenigstens bereichsweise ein geschlossenes Profil ausbilden, wobei jedes der Einzelteile für sich mit an die anliegenden Belastungen angepasster Topologie und/oder Topographie ausgeführt ist.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen und

den unter Bezugnahme auf die Zeichnung prinzipmäßig beschriebenen Ausführungsbeispielen.

Es zeigt:

- Fig.1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß ausgeführten Bauteiles, welches in niedrig belasteten Bereichen mit mehreren Aussparungen ausgeführt ist;
- Fig. 2 das in Fig. 1 dargestellte Bauteil, welches im Bereich einer Aussparung mit einem Verstärkungselement ausgeführt ist;
- Fig. 3 das in Fig. 1 gezeigte Bauteil mit zwei Verstärkungselementen; und
- Fig. 4 das in Fig. 1 dargestellte erfindungsgemäß ausgeführte Bauteil, welches aus zwei jeweils als Blechteil ausgeführten Einzelteilen hergestellt ist.

Bezug nehmend auf Fig. 1 ist ein Bauteil 1 eines in der Zeichnung nicht näher dargestellten und an sich bekannten Verstellmechanismus für ein zwischen einer ersten Position und einer zweiten Position verstellbar ausgeführtes Fahrzeugdach eines Cabriolets dargestellt. Das Bauteil 1 bzw. das Gestängeteil ist durch ein Blechumformverfahren hergestellt und weist sowohl im Bereich seiner äußeren Kontur als auch im Bereich mehrerer Aussparungen 2 Bördelränder 3 auf, wobei die Bördelränder 3

delränder 3 jeweils als Verstärkungsteile des Bauteiles 1 vorgesehen sind.

Das Bauteil 1 des Verstellmechanismus wird beim Öffnen oder beim Schließen des Fahrzeugdaches bewegt und überträgt die von einem Antrieb ausgehenden Kräfte zwischen dem Fahrzeugdach und der Fahrzeugkarosserie des Cabriolets, wobei der Antrieb sowohl motorisch von einer Antriebseinrichtung als auch händisch von einer Bedienperson erfolgen kann.

Erfahrungsgemäß werden bei Cabriolets in den Verstellmechanismus bzw. in das Verstellgestänge des Fahrzeugdaches sowohl bei vollständig geschlossenem Fahrzeugdach als auch in abgelegtem Zustand des Fahrzeugdaches aufgrund ungünstiger Hebelverhältnisse die höchsten Belastungen eingeleitet, so dass diese Betriebszustände des Verstellmechanismus die für eine Festigkeitsberechnung der einzelnen Bauteile des Verstellmechanismus relevanten Lastsituationen bzw. kritische Lastfälle darstellen. Darüber hinaus können jedoch auch in verschiedenen Stellungen eines Fahrzeugdaches zwischen den beiden vorgenannten Endstellungen während einer Öffnungsphase oder einer Schließphase kritische Lastsituationen aufgrund ungünstiger Hebelverhältnisse auftreten, die bei der Dimensionierung der Gestängeteile eines Verstellmechanismus berücksichtigt werden.

Das bedeutet, dass die während der kritischen Lastsituationen auftretenden Belastungen zur belastungsgerechten Gestaltung des Bauteiles 1, d. h. zur

Optimierung einer Topologie und auch zur Optimierung einer Topographie des Bauteiles 1 mittels numerischer Berechnungsmethoden, herangezogen werden.

Dabei wird zunächst während einer so genannten Kinematikentwicklung unter Berücksichtigung von vorhandenen Bauräumen und unter Umständen auch von Designvorgaben eine zweidimensionale Linienkinematik mit Hilfe von zweidimensionalen Gestängeteilen entwickelt. Im Anschluss daran wird mit Hilfe dreidimensionaler Gestängeteile sowohl eine kollisionsfreie Schachtelung der Gestängeteile als auch eine Kinematik bestimmt.

Anhand der ermittelten Kinematik der dreidimensionalen Gestängeteile werden während einer Mehrkörpersimulations-Analyse die in den dreidimensionalen Gestängeteilen auftretenden resultierenden Kräfte für vordefinierte bzw. für kritische Lastsituationen ermittelt, woraus sowohl die resultierenden Kräfte als auch die resultierenden Momente in den Gelenkdrehpunkten zwischen den einzelnen dreidimensionalen Gestängeteilen bestimmt werden. Mit diesen für die vordefinierten Lastzustände des Verstellmechanismus eines Fahrzeugdach eines Cabriolets ermittelten Randbedingungen wird mittels geeigneter Berechnungsmethoden, die mittels an sich bekannter Programmgorithmen durchgeführt werden, eine derartige Topologieoptimierung und/oder eine derartige Topographieoptimierung der einzelnen Gestängeteile, d. h. vorliegend auch des Bauteils 1 durchgeführt, womit jeweils Bauteile eines Verstellmechanismus mit in Abhängigkeit der vordefinierten Lastsituationen

gestaltoptimierten Geometrien und mit einem günstigen Bauteilgewicht-Steifigkeits-Verhältnis zur Verfügung stehen.

Daran anschließend werden die theoretisch ermittelten Bauteilgeometrien der einzelnen Bauteile des Verstellmechanismus nach Vorgabe der Topologieoptimierung und/oder der Topographieoptimierung und unter Berücksichtigung fertigungsgerechter Gesichtspunkte eines Gestängeteils eines Verstellmechanismus für ein Fahrzeugdach eines Cabriolets erstellt, wobei anschließend eine Kontrollrechnung der fertigungsgerecht ausgeführten und in Abhängigkeit eines günstigen Bauteilgewicht-Steifigkeits-Verhältnisses optimierten Bauteile mittels einer Vergleichsspannungsanalyse durchgeführt wird, so dass als Endergebnis gewichtsoptimierte und hinsichtlich einer erforderlichen Belastungsbeständigkeit abgesicherte Bauteile zur Verfügung stehen.

Das in Fig. 1 dargestellte Bauteil 1 ist in den während der Mehrkörpersimulations-Analyse für die kritischen Lastsituationen ermittelten niedrig belasteten Bereichen zur Gewichtsreduktion mit den Aussparungen 2 ausgeführt, wobei das Bauteil 1 in höher belasteten Bereichen, wie im Bereich von Gelenkdrehpunkten 7, mit der Wandung 4 und den Bördelrändern 3 ausgestaltet ist. Das als Stahlblechteil ausgeführte Bauteil stellt im Vergleich zu einem aus Vollmaterial hergestellten Gestängeteil eine erheblich leichtere Ausführung eines Gestängeteils eines Verstellmechanismus eines Fahrzeugdachs dar, das für die während der Gewichtsoptimierung

betrachteten kritischen Lastsituationen eine gleichmäßige Spannungsverteilung über die gesamte Bauteilstruktur aufweist.

Falls das in Fig. 1 dargestellte Bauteil 1 in bestimmten Lastzuständen nicht die gewünschte Festigkeit aufweisen sollte, besteht die Möglichkeit, das Bauteil 1 in hinsichtlich der Festigkeit unterdimensionierten Querschnittsbereichen mit in Fig. 2 und Fig. 3 dargestellten Verstärkungsteilen 5 bzw. 5A und 5B ausführen. Die Verstärkungsteile 5A und 5B sind fest mit den Bördelrändern 3 des Bauteiles 1, vorzugsweise über eine Verschweißung, eine Verklebung oder dergleichen, verbunden.

Das in Fig. 4 dargestellte Bauteil 1 stellt in Bezug auf die Ausführungen des Bauteils gemäß Fig. 1 bis Fig. 3 dahingehend eine Weiterbildung dar, dass es im Querschnitt als ein Hohlprofil ausgeführt ist, das aus zwei Einzelteilen 1A und 1B gebildet ist, die jeweils dem in Fig. 1 dargestellten Bauteil 1 entsprechen und die im Bereich der Bördelränder 3 in einem Stoßbereich 6 miteinander verschweißt sind. Das derart ausgebildete Bauteil 1 gemäß Fig. 4 weist im Vergleich zu einem Gestängeteil aus Vollmaterial ein erheblich günstigeres Bauteilgewicht-Steifigkeits-Verhältnis auf.

Zusätzlich oder alternativ zu den in Fig. 1 bis Fig. 4 dargestellten Ausführungsformen kann es bei weiteren nicht näher dargestellten Ausführungsbeispielen des erfindungsgemäßen Bauteiles auch vorgesehen sein,

dass das Bauteil 1 bzw. die Einzelteile 1A und 1B in niedrig belasteten Bereichen lediglich mit einem geringeren Materialeinsatz bzw. mit geringeren Wandstärken ausgebildet sind als in höher belasteten Bereichen. Dadurch wird einerseits im Vergleich zu aus Vollmaterial hergestellten Bauteilen mit gleich bleibender Wandstärke eine Gewichtsreduzierung erreicht und gleichzeitig im Vergleich zu mit Aussparungen ausgeführten Bauteilen eine höhere Steifigkeit erzielt.

Diese Vorgehensweise stellt einen Kompromiss zwischen einer angestrebten Gewichtsoptimierung und einer in Abhängigkeit der kritischen Lastsituationen stehenden erforderlichen Steifigkeit der Bauteile eines Verstellmechanismus dar, der im Vergleich zu herkömmlich ausgeführten Bauteilen von Verstellmechanismen unter Berücksichtigung des jeweilig vorliegenden Anwendungsfalles zu einer Gewichtsersparnis führt.

Des Weiteren besteht durchaus auch die Möglichkeit, ein erfindungsgemäß ausgeführtes Bauteil, welches topologisch und/oder topografisch zumindest für kritische Lastzustände hinsichtlich ihres Bauteilgewichtes und den anliegenden Bauteilbelastungen optimiert sind, als Gussteil oder als Frästeil auszuführen, welches vorzugsweise aus einer Aluminium- oder Magnesiumlegierung besteht.

Die in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Bauteiles stellen lediglich stark schematisierte und hinsichtlich eines Bau-

teilmgewichts sowie einer Bauteilbelastung für einen vordefinierten Designraum optimierte Bauteilsstrukturen dar, die über ihre Bauteillänge mit einer in Abhängigkeit der während der Gewichtsoptimierung betrachteten Lastsituationen angepassten unterschiedlichen Querschnittsgestaltung ausgeführt sind.

Des Weiteren können die Bauteile 1 zur Verbesserung des Bauteilgewicht-Steifigkeits-Verhältnisses auch an geeigneter Stelle in sämtlichen Bereichen mit Versteifungssicken, Flachstellen sowie Einprägungen ausgeführt sein.

Bezugszeichen

1	Bauteil
1A, 1B	Einzelteil
2	Aussparung
3	Bördelrand
4	Wandung
5	Verstärkungsteil
5A, 5B	Verstärkungsteil
6	Stoß
7	Gelenkdrehpunkt

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Bauteil (1) eines Verstellmechanismus für ein zwischen einer ersten Position und einer zweiten Position verstellbar ausgeführtes Fahrzeugdach eines Cabriolets, welches in Abhängigkeit seiner Lage wechselnden Belastungen ausgesetzt ist und für einen vordefinierten Bauraum topologisch und/oder topographisch derart an die auf das Bauteil (1) einwirkenden Belastungen angepasst ist, dass im Bauteil (1) wenigstens in kritischen Lastsituationen wenigstens annähernd eine gleichmäßige Spannungsverteilung vorliegt und dass das Bauteil (1) in niedrig belasteten Bereichen mit einem geringeren Materialeinsatz als in höher belasteten Bereichen oder mit einer Aussparung (2) ausgeführt ist.
2. Bauteil nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass wenigstens in einem Bereich mit geringerem Materialeinsatz oder im Bereich einer Aussparung (2) ein Verstärkungsteil angeordnet ist.
3. Bauteil nach Anspruch 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Verstärkungsteil (5; 5A, 5B) wenigstens teilweise als ein fest mit einer Wandung des Bauteils (1) verbundenes Element ausgeführt ist.

4. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass es als Gussteil ausgeführt ist.
5. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass es als Frästeil ausgeführt ist.
6. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass es aus einer Aluminium- oder einer Magnesium-
legierung hergestellt ist.
7. Bauteil nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass es als Blechteil ausgeführt ist.
8. Bauteil nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Blechteil aus Stahl hergestellt ist.
9. Bauteil nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Bauteil (1) als ein einziges mittels
Blechumformen hergestelltes Teil ausgeführt ist,
welches vorzugsweise mit einem offenen Profil aus-
gebildet ist und das mit an die anliegenden Bela-
stungen angepasster Topologie und/oder Topographie
ausgeführt ist.

10. Bauteil nach Anspruch 7 oder 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Blechteil (1) aus zwei oder mehreren miteinander verbundenen Einzelteilen (1A, 1B) hergestellt ist.
11. Bauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Bauteil (1) aus mehreren miteinander verbundenen, vorzugsweise miteinander verschweißten Einzelteilen (1A, 1B) besteht, die wenigstens bereichsweise ein geschlossenes Profil ausbilden, wobei jedes der Einzelteile (1A, 1B) für sich mit an die anliegenden Belastungen angepasster Topologie und/oder Topographie ausgeführt ist.
12. Bauteil nach einem der Ansprüche 2 bis 11,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Verstärkungsteil wenigstens teilweise als ein eine Aussparung (2) umgebender Bördelrand (3) ausgeführt ist.

1 / 4

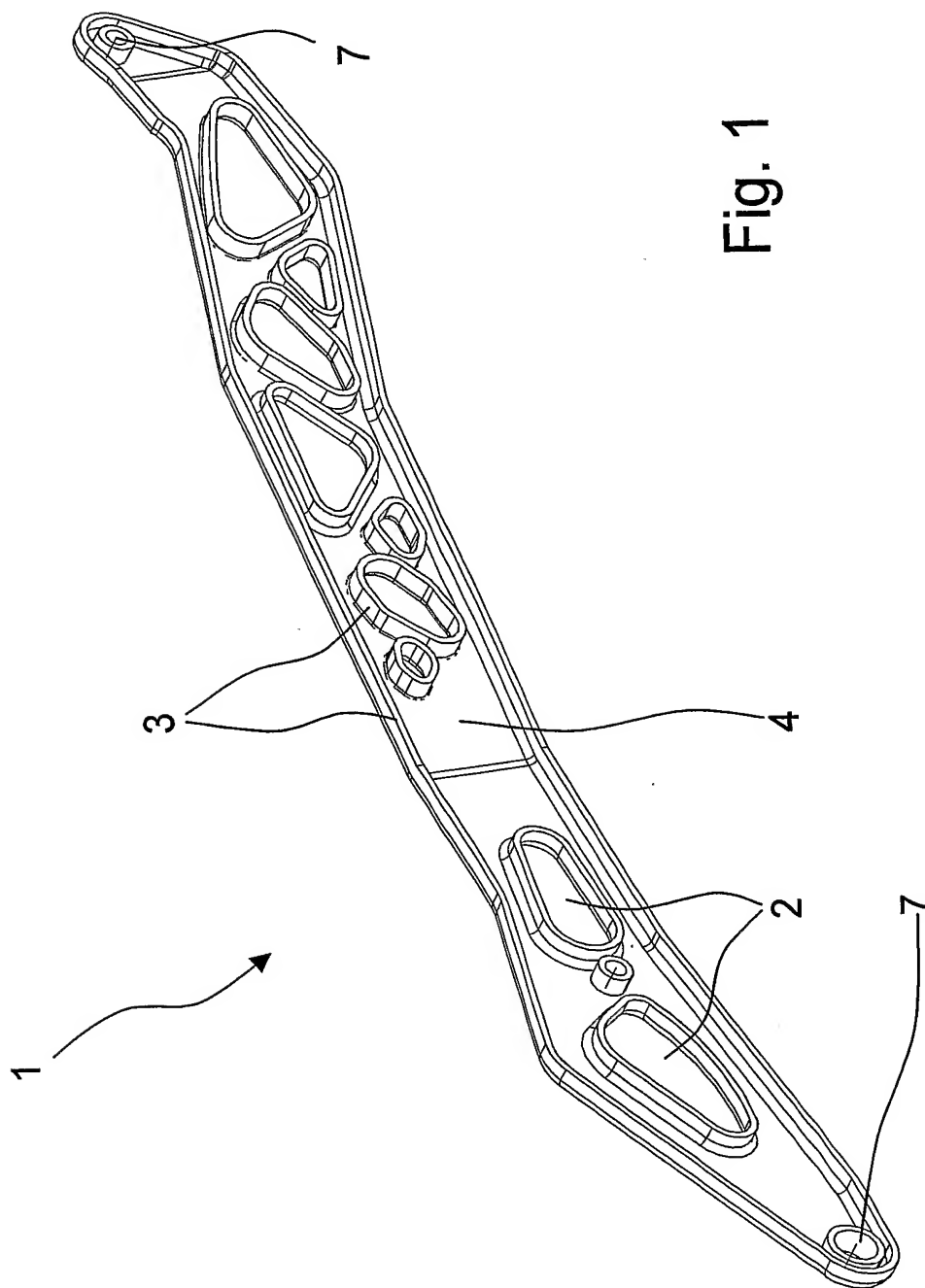


Fig. 1

2 / 4

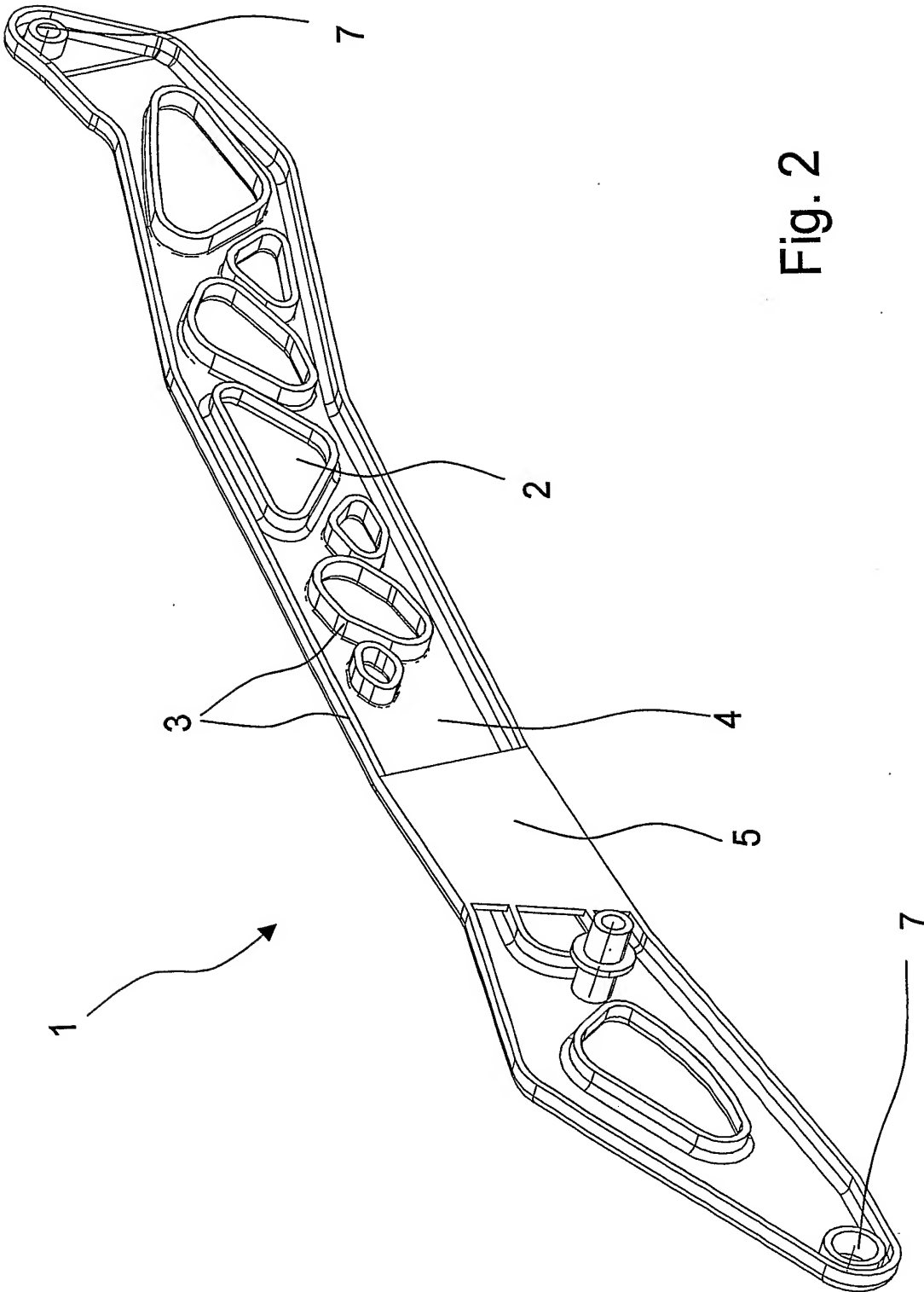


Fig. 2

3 / 4

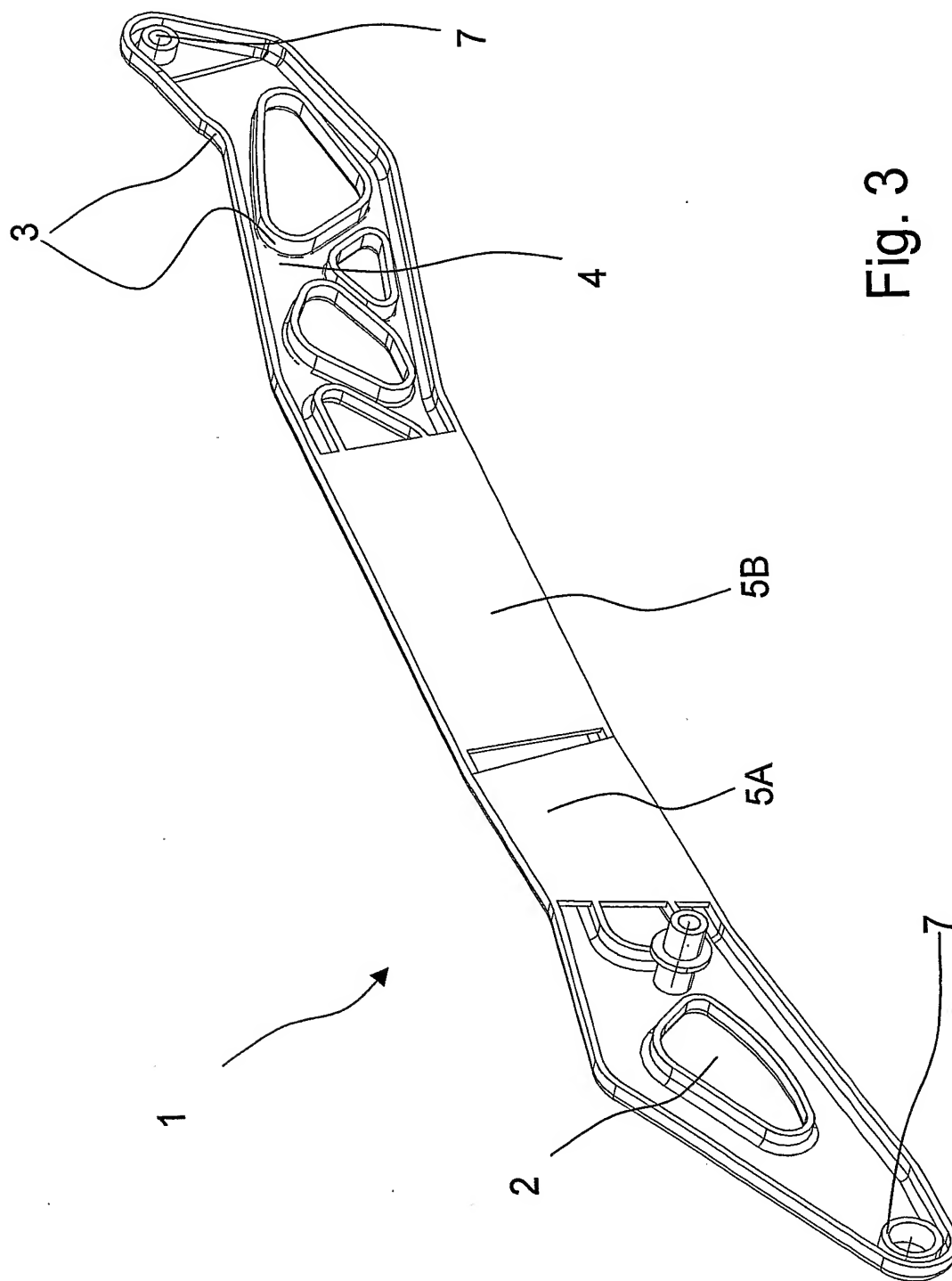


Fig. 3

4 / 4

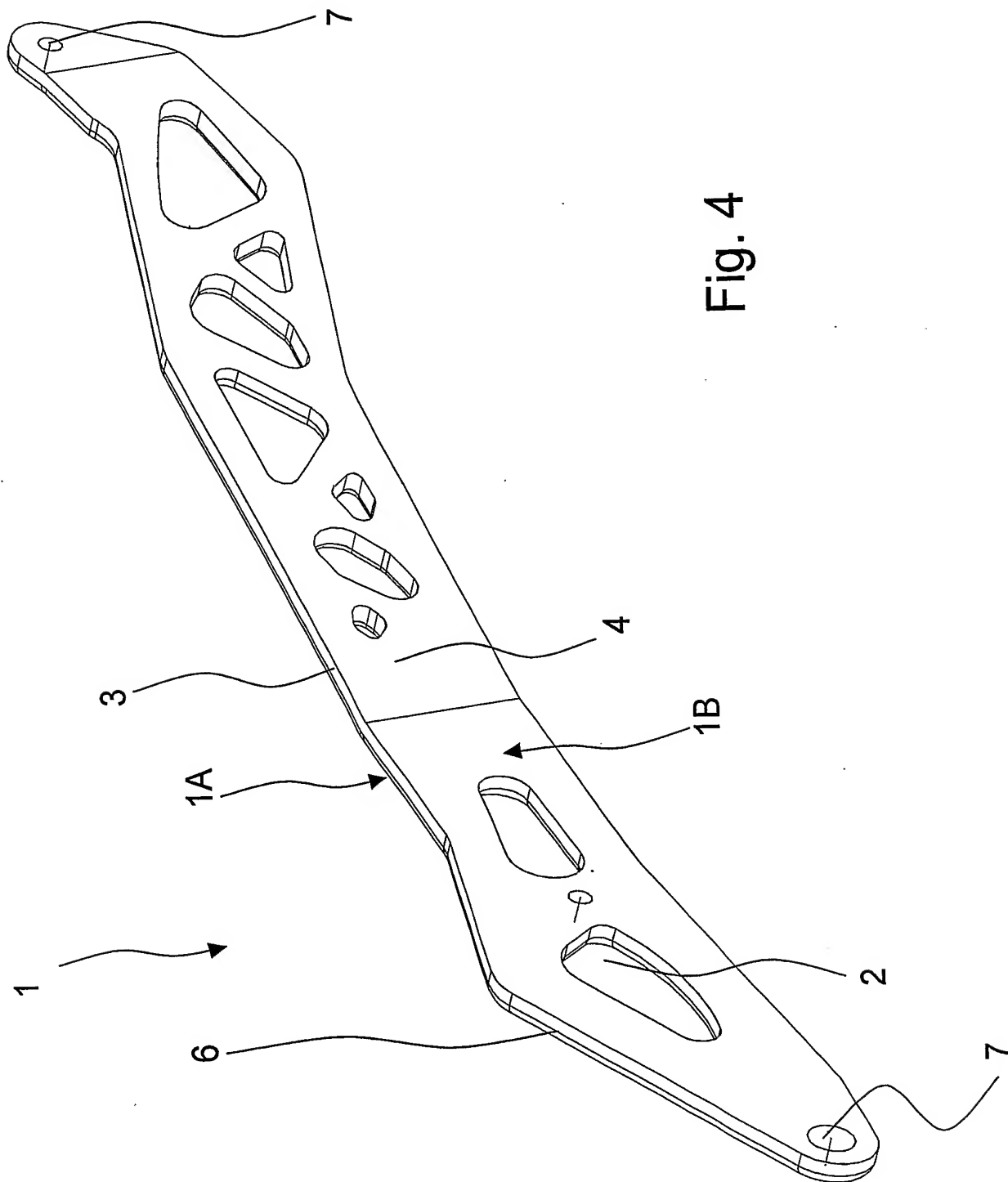


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/002744

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60J7/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B60J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No
X	DE 101 34 439 A1 (WEBASTO VEHICLE SYSTEMS INTERNATIONAL GMBH) 6 February 2003 (2003-02-06) the whole document	1-12
A	EP 1 046 528 A (INALFA INDUSTRIES B.V; INALFA ROOF SYSTEMS GROUP B.V) 25 October 2000 (2000-10-25) abstract; figures	1
A	US 6 428 090 B1 (REINSCH BURKHARD) 6 August 2002 (2002-08-06) abstract; figures	1
A	US 5 829 821 A (AYDT ET AL) 3 November 1998 (1998-11-03) abstract; figures	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 May 2005

Date of mailing of the international search report

06/06/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P B 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

BORRAS GONZALEZ

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/002744

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10134439	A1	06-02-2003	NONE
EP 1046528	A	25-10-2000	NL 1011859 C2 24-10-2000 DE 20023526 U1 26-08-2004 DE 60014745 D1 18-11-2004 EP 1046528 A1 25-10-2000 JP 2000313235 A 14-11-2000 US 6494529 B1 17-12-2002
US 6428090	B1	06-08-2002	DE 19927234 C1 27-07-2000 EP 1060920 A2 20-12-2000 JP 2001030761 A 06-02-2001
US 5829821	A	03-11-1998	DE 4441666 C1 14-12-1995 DE 59504135 D1 10-12-1998 EP 0713795 A1 29-05-1996 JP 8207594 A 13-08-1996

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B60J7/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehorende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 101 34 439 A1 (WEBASTO VEHICLE SYSTEMS INTERNATIONAL GMBH) 6. Februar 2003 (2003-02-06) das ganze Dokument	1-12
A	EP 1 046 528 A (INALFA INDUSTRIES B.V.; INALFA ROOF SYSTEMS GROUP B.V.) 25. Oktober 2000 (2000-10-25) Zusammenfassung; Abbildungen	1
A	US 6 428 090 B1 (REINSCH BURKHARD) 6. August 2002 (2002-08-06) Zusammenfassung; Abbildungen	1
A	US 5 829 821 A (AYDT ET AL) 3. November 1998 (1998-11-03) Zusammenfassung; Abbildungen	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. Mai 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

06/06/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

BORRAS GONZALEZ

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002744

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10134439	A1	06-02-2003	KEINE
EP 1046528	A	25-10-2000	NL 1011859 C2 24-10-2000 DE 20023526 U1 26-08-2004 DE 60014745 D1 18-11-2004 EP 1046528 A1 25-10-2000 JP 2000313235 A 14-11-2000 US 6494529 B1 17-12-2002
US 6428090	B1	06-08-2002	DE 19927234 C1 27-07-2000 EP 1060920 A2 20-12-2000 JP 2001030761 A 06-02-2001
US 5829821	A	03-11-1998	DE 4441666 C1 14-12-1995 DE 59504135 D1 10-12-1998 EP 0713795 A1 29-05-1996 JP 8207594 A 13-08-1996